

Rec'd PCT/PTO 22 MAR 2005



10/528730	
REC'D 17 OCT 2003	
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 45 232.6

Anmeldetag: 27. September 2002

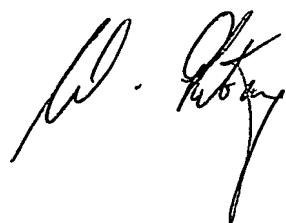
Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

Bezeichnung: Verfahren zur Behandlung von digital hinterlegten Tonfolgen, wie Warteschleifenmusik (= Moh = Music on Hold), Sprachsequenzen oder Signaltönen in einer Telekommunikationsanlage und eine Telekommunikationsanlage

IPC: H 04 M 3/42

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 3. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag



Letang

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY



Beschreibung

VERFAHREN ZUR BEHANDLUNG VON DIGITAL HINTERLEGTEN TONFOLGEN,
WIE WARTESCHLEIFENMUSIK (= MOH = MUSIC ON HOLD),

5 SPRACHSEQUENZEN ODER SIGNALTÖNEN IN EINER
TELEKOMMUNIKATIONSANLAGE UND EINE TELEKOMMUNIKATIONSANLAGE

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung von digital hinterlegten Tonfolgen, wie Warteschleifenmusik (= MOH = Music on Hold), Sprachsequenzen oder Signaltönen, in einer
10 Telekommunikationsanlage mit einer CPU, einem Arbeitsspeicher für die CPU und einem Koppelfeld, wobei im Arbeitsspeicher vorzugsweise ein Programmcode und/oder Daten von Telekommunikationsteilnehmern gespeichert ist/sind, die Telekommunikationsanlage über das Koppelfeld Verbindungen zu Endgeräten her-
15 stellt und Tonfolgen über das Koppelfeld an mindestens ein Telekommunikationsendgerät ausgibt. Des weiteren betrifft die Erfindung eine Telekommunikationsanlage, die mit Mitteln zur Durchführung des Verfahrens ausgestattet ist.

20

In heutigen Telekommunikationsanlagen, wie zum Beispiel der Telekom Applikation PBX (= Private Branch Exchange), werden Daten, sowohl beim traditionellen PBX als auch beim internet-basierenden PBX, zunehmend in Form von Sprache, MOH (Music on
25 Hold) und Tönen ausgetauscht. Dabei können Ansagetexte, MOH und Töne, die auf einem zusätzlichen Speichermedium, wie zum Beispiel einem Tonband oder einer CD, hinterlegt sind, durch einen Telekommunikationsteilnehmer abgerufen werden. Diese Daten werden bisher meist mittels zusätzlicher Hardwarekomponenten, wie zum Beispiel mit einem DSP (Digitaler Signal Pro-
30 zessor), der an einem PCM-Switch angekoppelt wird, in die Telekommunikationsanlage eingespeist. Bei der Generierung von Sondertönen, wie zum Beispiel dem Konferenzton in Richtung

eines Amtes, ist ein Tongenerator Chip oder auch SIU (= Signalling Unit) notwendig. Diese zusätzlichen Hardwarekomponenten sind sehr kostspielig, wodurch die gesamte Telekommunikationsanlage unnötig teuer wird.

5

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zu finden, welches es ermöglicht, dass in einer Telekommunikationsanlage Tonfolgen, wie zum Beispiel Warteschleifenmusik (= MOH = Music on Hold), Sprachsequenzen oder Signaltönen derart behandelt werden können, ohne - wie bisher - zusätzliche und teure Hardwarekomponenten, wie zum Beispiel eine SIU (Signalling Unit), einen DSP (= Digitaler Signal Prozessor) oder einen AD/DA-Wandler einsetzen zu müssen.

15 Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des ersten Patentanspruches gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand untergeordneter Patentansprüche.

Die Erfinder haben erkannt, dass in einer bestehenden Telekommunikationsanlage, wie zum Beispiel dem PBX, die Ressourcen von bestimmten Hardwarekomponenten wie Controller, CPU oder Arbeitsspeicher der CPU nicht immer ganz ausgenutzt werden. Weiterhin haben die Erfinder erkannt, dass es durch ein neues Verfahren möglich ist, diese bestehenden Hardwarekomponenten in einer Telekommunikationsanlage derart einzusetzen, dass diese Warteschleifenmusik (= MOH = Music on Hold), Sprachsequenzen oder Signaltöne aufnehmen und ausgeben können. Dadurch ist es möglich, zusätzliche Hardware zur Hinterlegung beziehungsweise Einspeisung von Tonfolgen einzusparen.

30

Dem gemäß schlagen die Erfinder vor, das Verfahren zur Behandlung von digital hinterlegten Tonfolgen, wie Warteschleifenmusik (= MOH = Music on Hold), Sprachsequenzen oder Sig-

naltönen, in einer Telekommunikationsanlage mit einer CPU, einem Arbeitsspeicher für die CPU und einem Koppelfeld, wobei im Arbeitsspeicher vorzugsweise ein Programmcode und/oder Daten von Telekommunikationsteilnehmern gespeichert ist/sind, die Telekommunikationsanlage über das Koppelfeld Verbindungen zu Endgeräten herstellt und Tonfolgen über das Koppelfeld an mindestens ein Telekommunikationsendgerät ausgibt, dahingehend zu verbessern, dass zumindest ein Teil des Arbeitsspeichers dazu verwendet wird, die digital hinterlegten Tonfolgen zu speichern.

Da der Arbeitsspeicher bereits eine bestehende Hardwarekomponente der Telekommunikationsanlage ist, und sich diese auch dafür eignet digital hinterlegte Tonfolgen zu speichern, kann hierdurch die bisher verwendeten Hardwarekomponenten zur Speicherung und Einspeisung von digital hinterlegten Tonfolgen eingespart werden. Die Erfinder haben berücksichtigt, dass die Speichergröße des bisherigen Arbeitsspeichers in der Kapazität an die zusätzlich zu speichernden digital hinterlegten Tonfolgen angepasst werden kann.

Es ist günstig, wenn die CPU einen Datentransfer der digital hinterlegten Tonfolgen zwischen Arbeitsspeicher und Koppelfeld durchführt. Die CPU hat eine besonders kurze Zugriffszeit auf den zugeordneten Arbeitsspeicher. Dadurch wird ein besonders schneller Datentransfer ermöglicht.

Es ist außerdem sehr vorteilhaft, wenn die Daten paketweise übertragen werden und ein TSA (= Timeslot Assigner) zwischen Arbeitsspeicher und Koppelfeld verwendet wird, um die digital hinterlegten Tonfolgen an programmierte Timeslots zuzuweisen. Ein Timeslot Assigner ist eine Modul zur Zuweisung von Daten an programmierte Zeitschlitzte (= Timeslots). Bei einer Tele-

kommunikationsanlage ist der Datenaustausch je nach Auslastung der Telekommunikationsanlage unterschiedlich und unregelmäßig. In diesem Fall ist die paketweise Datenübertragung im Vergleich zu einer Datenübertragung mit festem Takt effektiver.

Zur Unterstützung des paketweisen Datentransfers ist es besonders günstig, ein FIFO-Schieberegister im Timeslot Assigner zu verwenden, das die digital hinterlegten Tonfolgen vor der Weiterleitung puffert. Die Funktion des FIFO-Schieberegisters ist ganz ähnlich wie bei einer Warteschleife. Die Daten wandern nicht mit einem festen Takt vom Eingang des FIFO-Schieberegisters zum Ausgang, sondern werden solange im Register behalten, bis alle vorhergehenden Daten ausgegeben sind. Durch den Einsatz des FIFO-Schieberegisters im neuen Verfahren, kann die CPU bei Auslastung durch die Telekommunikationsanlage entlastet werden. Die Größe des FIFO-Schieberegisters beeinflusst außerdem die Interrupthäufigkeit. Je größer das FIFO-Schieberegister, desto weniger Interruptbefehle gehen an die CPU. Hierdurch wird die CPU-Last weiter verringert.

Es ist auch günstig, wenn mindestens ein Micro-Controller, insbesondere ein DMA-Controller, zwischen Arbeitsspeicher und TSA verwendet wird. Der Micro-Controller kann durch die CPU initialisiert werden, einen Transfer der digital hinterlegten Tonfolgen vorzunehmen. Da der Micro-Controller, der auch ein PEC-Controller sein kann, die Transportfunktion der Daten übernimmt, wird die CPU von der Bearbeitung der Transportaufgaben entlastet.

Beim Einsatz des PEC-Controllers werden die Daten eventgesteuert (PEC-Transfer) übertragen und ein TSA zwischen Ar-

beitsspeicher und Koppelfeld verwendet, um die digital hinterlegten Tonfolgen an programmierte Timeslots zuzuweisen. In diesem Fall ist die eventgesteuerte Datenübertragung im Vergleich zu einer Datenübertragung mit festem Takt effektiver, da jeweils nur bei Auftreten des Events, hier das Framesynchronisations-Signal des Timeslot Assigners, Aktivitäten seitens des PEC-Controllers erforderlich sind.

Es ist weiterhin günstig, wenn die CPU den Micro-Controller auffordert, die Startadresse der digital hinterlegten Tonfolgen im Arbeitsspeicher zu setzen und die Zieladresse im FIFO-Schieberegister des TSA oder im Falle des PEC-Transfers die Adresse des Sende-Timeslots als Zieladresse zu setzen, um die digital hinterlegten Tonfolgen wiederzugeben. Zur Aufnahme von Tonfolgen ist es günstig, wenn die CPU den Micro-Controller auffordert, die Startadresse der digital hinterlegten Tonfolgen im FIFO-Schieberegister des oder im Falle des PEC-Transfers die Adresse des Empfangs-Timeslots im TSA zu setzen und die Zieladresse im Arbeitsspeicher zu setzen. Da der Controller zusätzlich zum Transport der Telekommunikationsdaten der Telekommunikationsanlage auch den Transport der digital hinterlegten Tonfolgen übernimmt, wird die Hardwareauslastung und die Effektivität der bestehenden Telekommunikationsanlage verbessert.

Bisher wurde zur Einspeisung beziehungsweise zur Digitalisierung von Tonfolgen in eine Telekommunikationsanlage zusätzliche Hardwarekomponenten benötigt, wie zum Beispiel ein digitaler Signal-Prozessor. Dieser digitale Signal-Prozessor übernimmt unter anderem die Aufgabe der AD-Wandlung.

Entsprechend dem zugrundeliegenden Erfindungsgedanken schlagen die Erfinder auch vor, dass im neuen Verfahren die Tele-

kommunikationsanlage die Tonfolgen selbst digitalisiert und im Arbeitsspeicher hinterlegt. Da die bestehenden Hardwarekomponenten der Telekommunikationsanlage auch geeignet sind,

5 diese Digitalisierung vorzunehmen, kann durch das neue Verfahren Hardwarekomponenten, wie digitaler Signal-Prozessor, AD/DA-Wandler und Signalling Unit, eingespart werden.

Vorteilhaft bei dem Verfahren mit dem DMA-Controller kann es sein, wenn bei einem bestimmten Füllstand des FIFO-Schieberegisters der Timeslot Assigner die CPU mit einem Interruptbefehl auffordert, einen neuen Datentransfer zu starten oder zu stoppen. Hierdurch wird sichergestellt, dass die Durchlaufzeit (Fall Through Time) durch das FIFO-Schieberegister möglichst gering ist. Außerdem wird bei vol-

10 lem FIFO-Schieberegister hierdurch vermieden, dass Daten überschrieben werden, die noch nicht ausgelesen wurden. Bei einem leerem FIFO-Schieberegister wird vermieden, dass alte Daten ein zweites Mal ausgegeben werden. Die Erfinder schlagen vor, dass bei halb vollem FIFO-Schieberegister ein Inter-

15 ruptbefehl erfolgt.

Im neuen Verfahren zur Behandlung von digital hinterlegten Tonfolgen in einer Telekommunikationsanlage ist es günstig, wenn für den Transfer der Tonfolgen zwischen Arbeitsspeicher und TSA, anstelle des DMA-Controllers eine CPU mit integrier-

25 tem PEC-Transfer-Controller (= Peripheral Event Control), zum Beispiel ein C166-Controller (z.B. Infineon C165Utah oder C161U), verwendet wird. Der PEC-Controller ist eine besondere Implementierung eines DMA-Controllers innerhalb der C166-

30 Microcontroller-Familie.

Besonders vorteilhaft ist das PEC-Transfer-Feature durch die Entlastung der CPU beim Transfer der Tonfolgen.

Es ist außerdem besonders vorteilhaft, wenn eine bestehende Telekommunikationsanlage mit Mitteln, vorzugsweise mit Programm-Mitteln oder mit Programm-Modulen, ausgestattet ist, die eine Durchführung des oben beschriebenen Verfahrens ermöglichen. Durch diese Mittel wird es ermöglicht, dass digital hinterlegte Tonfolgen in einer Telekommunikationsanlage übertragen und gespeichert werden können, ohne die bisherig verwendeten Zusatzhardwarekomponenten zu benötigen. Solche Programmmittel können auch im vorhandenen Arbeitsspeicher oder in einem Modul der Telekommunikationsanlage hinterlegt sein.

Zusätzliche Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert werden. Es stellen dar:

Figur 1: Schematische Darstellung einer bekannten Telekommunikationsanlage;

Figur 2: Schematische Darstellung des neuen Übertragungsverfahrens von digital hinterlegten Tonfolgen in einer Telekommunikationsanlage;

Figur 3: Schematische Darstellung des neuen Verfahrens zur Übertragung von digital hinterlegten Tonfolgen in einer Telekommunikationsanlage, unterstützt durch einen DMA-Controller oder PEC-Controller.

Die Figur 1 zeigt in einer schematischen Darstellung die Hardwarekomponenten einer, aus dem Stand der Technik bekannten, Telekommunikationsanlage. Die PBX-Telekommunikationsanlage 2 besteht aus einem Micro-Controller

2.3, der eine CPU 2.3.1, einen DMA-Zugriff 2.3.2 auf den Arbeitsspeicher 2.1 und einen Timeslot Assigner 2.3.3 mit FIFO-Schieberegister aufweist. Im Arbeitsspeicher 2.1 sind Daten der Telekommunikationsteilnehmer, wie Kundennummern und der Programmcode der PBX-Telekommunikationsanlage 2 gespeichert. Mit Hilfe eines PCM-Switches 2.2 sind alle Endgeräte/Terminals 3.1 bis 3.n der Telekommunikationsteilnehmer mit der PBX-Telekommunikationsanlage 2 verbunden. Eine solche PBX-Telekommunikationsanlage 2 kann beispielsweise Teil eines Callcenters sein. Sollen nun den Telekommunikationsteilnehmern, die sich zum Beispiel in einer Warteschleife befinden, Ansagetexte oder Music on Hold übermittelt werden, so sind hierzu weitere Hardwarekomponenten notwendig.

Eine derartige Zusatzhardware ist das externe MOH-Modul 1, das hier eine analoge Tonquelle 1.1 und einen digitalen Signal-Prozessor 1.2 beinhaltet.. Auf der analogen Tonquelle 1.1 ist der Ansagetext oder Music on Hold gespeichert. Die analogen Daten werden mit dem digitalen Signal-Prozessor 1.2, der eine AD/DA-Wandlung vornimmt, digitalisiert. Über den PCM-Switch 2.2 werden die digitalisierten Ansagetexte oder Music on Hold mit den Endgeräte/Terminals 3.1 bis 3.n der Telekommunikationsteilnehmer verbunden. Sollen nun Ansagetexte oder MOH aufgenommen werden, so werden diese über den PCM-Switch 2.2 zum digitalen Signal-Prozessor 1.2 geleitet. Der digitale Signal Prozessor 1.2 wandelt die Ansagetexte oder MOH um und speichert diese auf der analogen Tonquelle 1.1 ab.

Ziel der Erfindung ist es, diese Zusatzhardwarekomponente, die auch einen zusätzlichen Kostenaufwand bedeutet, einzusparen. In Figur 2 wird gezeigt, dass die Speicherung von Tonfolgen, die bisher in einem Speichermedium, zum Beispiel im

EPROM, in einem externen MOH-Modul erfolgte, nun durch den bestehenden Arbeitsspeicher übernommen werden kann.

Die Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung des neuen Über-
5 erbertragungsverfahrens von digital hinterlegten Tonfolgen in einer Telekommunikationsanlage. Im Arbeitsspeicher 2.1 der CPU 2.3.1 werden zusätzlich zum Programmcode der Telekommunikationsanlage jetzt die Tonfolgen 7D digital hinterlegt. Die Speichergröße des Arbeitsspeichers 2.1 wird je nach Größe der
10 zu speichernden digitalen Tonfolgen 7D angepasst. Die CPU 2.3.1 hat einen direkten Zugriff auf den Arbeitsspeicher 2.1 und somit auch auf die digital hinterlegten Tonfolgen 7D. Über einen PCM-Switch 2.2 (Pulse Code Modulation-Switch) werden die Endgeräte/Terminals 3.1 bis 3.n der Telekommunikati-
15 onsteilnehmer mit der CPU 2.3.1 verbunden.

Sollen nun zum Beispiel eine Sprachansage an einen Teilnehmer ausgegeben werden, greift die CPU 2.3.1 auf den entsprechenden Ansagetext im Arbeitsspeicher 2.1 zu und übermittelt die-
20 sen über den PCM-Switch 2.2 an diesen Teilnehmer. Bei dem neuen Verfahren besteht auch die Möglichkeit, dass die Telekommunikationsteilnehmer über ihre Endgeräte/Terminals 3.1 bis 3.n zum Beispiel Musik und/oder Sprachtexte aufnehmen können. So kann über das Telefon eine übermittelte Sprach-
25 nachricht in pulscodemodulierter Form über den PCM-Switch 2.2 und die CPU 2.3.1 im Arbeitsspeicher 2.1 gespeichert werden. In dieser Hardwareausführung der Telekommunikationsanlage ist die CPU 2.3.1 durch den Transport von digitalen Tonfolgen ausgelastet.

30

Die Figur 3 zeigt schematisch das neue Verfahren zur Übertragung von digital hinterlegten Tonfolgen in einer Telekommunikationsanlage, wobei der Datenaustausch durch einen DMA-

Controller unterstützt wird. Im Arbeitsspeicher 2.1, auf den die CPU 2.3.1 direkten Zugriff hat, sind zusätzlich zum Programmcode der Telekommunikationsanlage digitale Tonfolgen 7D

gespeichert. Zwischen dem PCM-Switch 2.2, der die Endgeräte
5 3.1 bis 3.n mit der Telekommunikationsanlage verbindet, und dem Arbeitsspeicher 2.1 der Telekommunikationsanlage wird ein Timeslot Assigner mit FIFO-Schieberegister 2.3.3 verwendet. Zur Entlastung der CPU 2.3.1 zwischen Arbeitsspeicher 2.1 und TSA 2.3.3 wird ein DMA-Controller oder PEC-Controller 2.3.4
10 eingesetzt.

Um die digital im Arbeitsspeicher 2.1 hinterlegten Tonfolgen 7D an die Endgeräte/Terminals 3.1 bis 3.n der Telekommunikationsteilnehmer auszugeben, erfolgt im neuen Verfahren ein
15 Ausgabe-Befehl 8 der CPU an den DMA-Controller 2.3.4. Der DMA-Controller 2.3.4 setzt die Startadresse der digital hinterlegten Tonfolgen 7D im Arbeitsspeicher 2.1 und die Zieladresse im FIFO-Schieberegister des TSA 2.3.3. Es findet ein Datentransfer 4 zwischen dem Arbeitsspeicher 2.1 und dem FIFO-
20 Schieberegister des TSA 2.3.3 statt. Sobald der FIFO-Schieberegister halb leer ist, gibt der TSA 2.3.3 einen Interruptbefehl 6 an die CPU 2.3.1. Die CPU 2.3.1 erteilt dem DMA-Controller 2.3.4 einen neuen Ausgabe-Befehl 8, der das nächste Datenpaket aus dem Arbeitsspeicher 2.1 zum TSA 2.3.3
25 schickt. Während des Datentransfers 4 ist die CPU 2.3.1 entlastet. Der TSA 2.3.3 weist die Daten über den PCM-Switch den Endgeräten 3.1 bis 3.n zu.

Das neue Verfahren mit einem PEC-Controller statt eines DMA-
30 Controller erfolgt im Unterschied ohne FIFO-Schieberegister des TSA 2.3.3. Der PEC-Controller (an Stelle 2.3.4) setzt die Startadresse der digital hinterlegten Tonfolgen 7d im Arbeitsspeicher 2.1 und der Timeslot-Adresse als Zieladresse

des TSA 2.3.3. Die einzelnen Samples der Tonfolge 7d werden eventgesteuert übertragen, wobei das Event der Interrupt des Framesynchronisationssignal des PCM-Switches 2.2 ist. Der PEC-Controller arbeitet die Events eigenständig ohne die CPU
 5 ab, welche lediglich den Ausgabebefehl 8 zum Beginn der Ausgabe erteilt.

Insgesamt wird also durch die Erfindung ein neues Verfahren vorgestellt, welches eine bekannte Telekommunikationsanlage
 10 beziehungsweise deren bestehende Hardwarekomponenten derart benutzt, dass digital hinterlegte Tonfolgen, wie zum Beispiel Warteschleifenmusik (= MOH = Music on Hold), Sprachsequenzen oder Signaltönen, ausgeben und aufgenommen werden können, ohne zusätzliche und teure Hardwarekomponenten, wie zum Bei-
 15 spiel eine SIU (Signalling Unit), einen DSP (= Digitaler Signal-Prozessor) oder AD/DA-Wandler, einsetzen zu müssen.

Liste der verwendeten Abkürzungen und Fachbegriffe:

20	AD-Wandler	analog/digital Wandler
	CPU	Central Processing Unit
		Zentralprozessor
	DA-Wandler	digital/analog Wandler
	DMA	Direct Memory Access
25	DSP	Digitaler Signal-Prozessor
	FIFO	First In First Out
	HDLC	High Level Data Link Control
	MOH	Music on Hold
	PBX	Private Branch Exchange
30	PCM	Pulse Code Modulation
	PECC	Peripheral Exchange Control
	SIU	Signalling Unit
	Timeslot	Zeitschlitz
	TSA	Timeslot Assigner

Modul, das Daten an programmierte Zeit-
schlitze zuweist

Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung von digital hinterlegten Tonfolgen (7D), wie MOH (= Music on Hold), Sprachsequenzen oder Signaltönen, in einer Telekommunikationsanlage (2) mit einer CPU (2.3.1), einem Arbeitsspeicher (2.1) für die CPU (2.3.1) und einem Koppelfeld (2.2), wobei im Arbeitsspeicher (2.1) vorzugsweise ein Programmcode und/oder Daten von Telekommunikationsteilnehmern gespeichert ist/sind, die Telekommunikationsanlage (2) über das Koppelfeld (2.2) Verbindungen zu Endgeräten (3.1 - 3.n) herstellt und Tonfolgen (7D) über das Koppelfeld (2.2) an mindestens ein Telekommunikationsendgerät (3.1 - 3.n) ausgibt,
- dadurch gekennzeichnet, dass
- zumindest ein Teil des Arbeitsspeichers (2.1) dazu verwendet wird, die digital hinterlegten Tonfolgen (7D) zu speichern.
2. Verfahren gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
- die CPU (2.3.1) einen Datentransfer (4) der digital hinterlegten Tonfolgen (7D) zwischen Arbeitsspeicher (2.1) und Koppelfeld (2.2) durchführt.
3. Verfahren gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Daten paketweise übertragen werden und ein TSA (2.3.3) zwischen Arbeitsspeicher (2.1) und Koppelfeld (2.2) verwendet wird, um die digital hinterlegten Tonfolgen (7D) an programmierte Zeitschlitzte zuzuweisen.

4. Verfahren gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
zur Unterstützung des paketweisen Datentransfers der di-
gital hinterlegten Tonfolgen (7D) ein FIFO- Schieberegis-
ter im TSA (2.3.3) verwendet wird.

5. Verfahren gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche
1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
zur Entlastung der CPU (2.3.1), mindestens ein Micro-
Controller (2.3), insbesondere ein DMA-Controller
(2.3.4), zwischen Arbeitsspeicher (2.1) und TSA (2.3.3)
verwendet wird, der durch die CPU (2.3.1) initialisiert
wird, um den Transfer der digital hinterlegten Tonfolgen
(7D) vorzunehmen.

6. Verfahren gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die CPU (2.3.1) den Micro-Controller (2.3, 2.3.4) auffor-
dert, die Startadresse der digital hinterlegten Tonfolgen
(7D) im Arbeitsspeicher (2.1) zu setzen und die Zielad-
resse im FIFO-Schieberegister des TSA (2.3.3) zu setzen,
um die digital hinterlegten Tonfolgen (7D) wiederzugeben.

7. Verfahren gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche
5 und 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die CPU (2.3.1) den Micro-Controller (2.3, 2.3.4) auffor-
dert, die Startadresse der digital hinterlegten Tonfolgen
(7D) im FIFO-Schieberegister des TSA (2.3.3) zu setzen
und die Zieladresse im Arbeitsspeicher (2.1) zu setzen,
um Tonfolgen aufzunehmen.

8. Verfahren gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, dass
die Telekommunikationsanlage (2) Tonfolgen (7D) digitali-
siert und im Arbeitsspeicher (2.1) hinterlegt.

9. Verfahren gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet, dass
bei einem bestimmten Füllstand des FIFO-Schieberegisters,
der TSA (2.3.3) die CPU (2.3.1) mit einem Interruptbefehl
(6) auffordert, einen neuen Datentransfer (4) zu starten
oder zu stoppen.

10. Verfahren gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 5 bis 9,

dadurch gekennzeichnet, dass
für den Transfer (4) der digital hinterlegten Tonfolgen
(7D) zwischen Arbeitsspeicher (2.1) und TSA (2.3.3), an-
stelle des Micro-Controllers (2.3, 2.3.4) eine CPU mit
integriertem PECC-Transfer-Feature (= Peripheral Exchange
Control) verwendet wird.

11. Telekommunikationsanlage (2) mit einer CPU (2.3.1), ei-
nem Arbeitsspeicher (2.1) für die CPU (2.3.1) und einem
Koppelfeld (2.2),

dadurch gekennzeichnet, dass
Mittel, vorzugsweise Programmmittel oder Programmmodule
vorgesehen sind, die das Verfahren gemäß den oben genann-
ten Verfahrensansprüchen 1 bis 10 durchführen.

Zusammenfassung

VERFAHREN ZUR BEHANDLUNG VON DIGITAL HINTERLEGTEN TONFOLGEN,
WIE WARTESCHLEIFENMUSIK MOH (= MUSIC ON HOLD),

5 SPRACHSEQUENZEN ODER SIGNALTÖNEN IN EINER
TELEKOMMUNIKATIONSANLAGE UND EINE TELEKOMMUNIKATIONSANLAGE

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung von digital hinterlegten Tonfolgen, wie Warteschleifenmusik MOH (= Music on Hold), Sprachsequenzen oder Signaltönen, in einer
10 Telekommunikationsanlage mit einer CPU, einem Arbeitsspeicher für die CPU und einem Koppelfeld, wobei im Arbeitsspeicher vorzugsweise ein Programmcode und/oder Daten von Telekommunikationsteilnehmern gespeichert ist/sind, die Telekommunikationsanlage über das Koppelfeld Verbindungen zu Endgeräten her-
15 stellt und Tonfolgen über das Koppelfeld an mindestens ein Telekommunikationsendgerät ausgibt. Des weiteren betrifft die Erfindung eine Telekommunikationsanlage, die mit Mitteln zur Durchführung des Verfahrens ausgestattet ist.

20 Sowohl das neue Verfahren als auch die Telekommunikationsanlage zeichnen sich dadurch aus, dass zumindest ein Teil des Arbeitsspeichers, der der CPU zugeordnet ist, dazu verwendet wird, die digital hinterlegten Tonfolgen zu speichern.

25

Figur 3

Bezugszeichenliste

	1	externes MOH-Modul
	1.1	analoge Tonquelle
5	1.2	digitaler Signal-Prozessor
	2	PBX-Telekommunikationsanlage
	2.1	Arbeitsspeicher
	2.2	PCM-Switch
	2.3	Micro-Controller
10	2.3.1	CPU
	2.3.2	DMA-Zugriff oder PEC-Zugriff
	2.3.3	TSA mit FIFO-Schieberegister
	2.3.4	DMA-Controller oder PEC-Controller
	3.1 bis 3.n	Endgerät/Terminal
15	4	DMA Datentransfer
	5	PCM Datentransfer
	6	Interruptbefehl
	7A	Tonfolgen
	7D	digital hinterlegte Tonfolgen
20	8	Befehl zur Datenausgabe/Befehl zur Dateneingabe

FIG 1
Stand der Technik

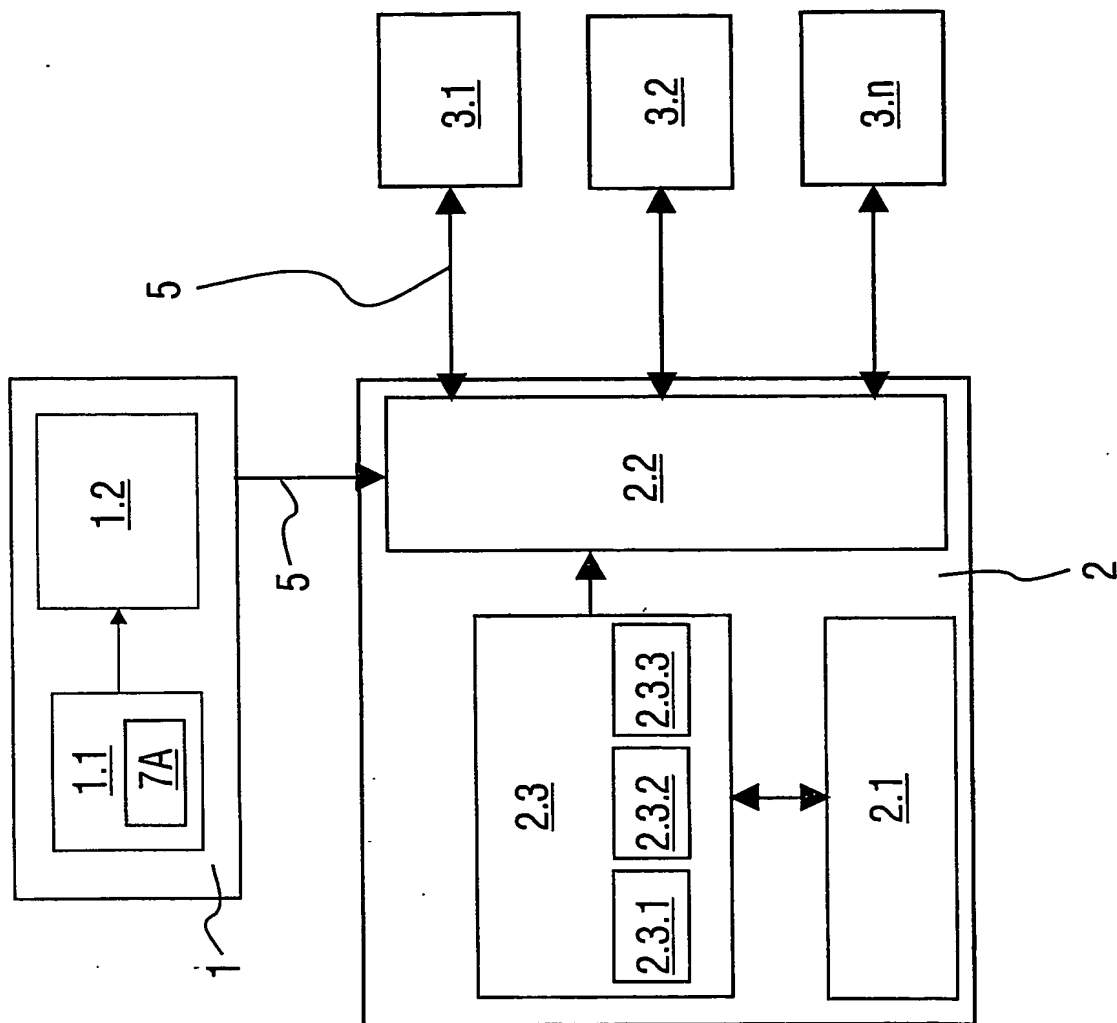


FIG 2

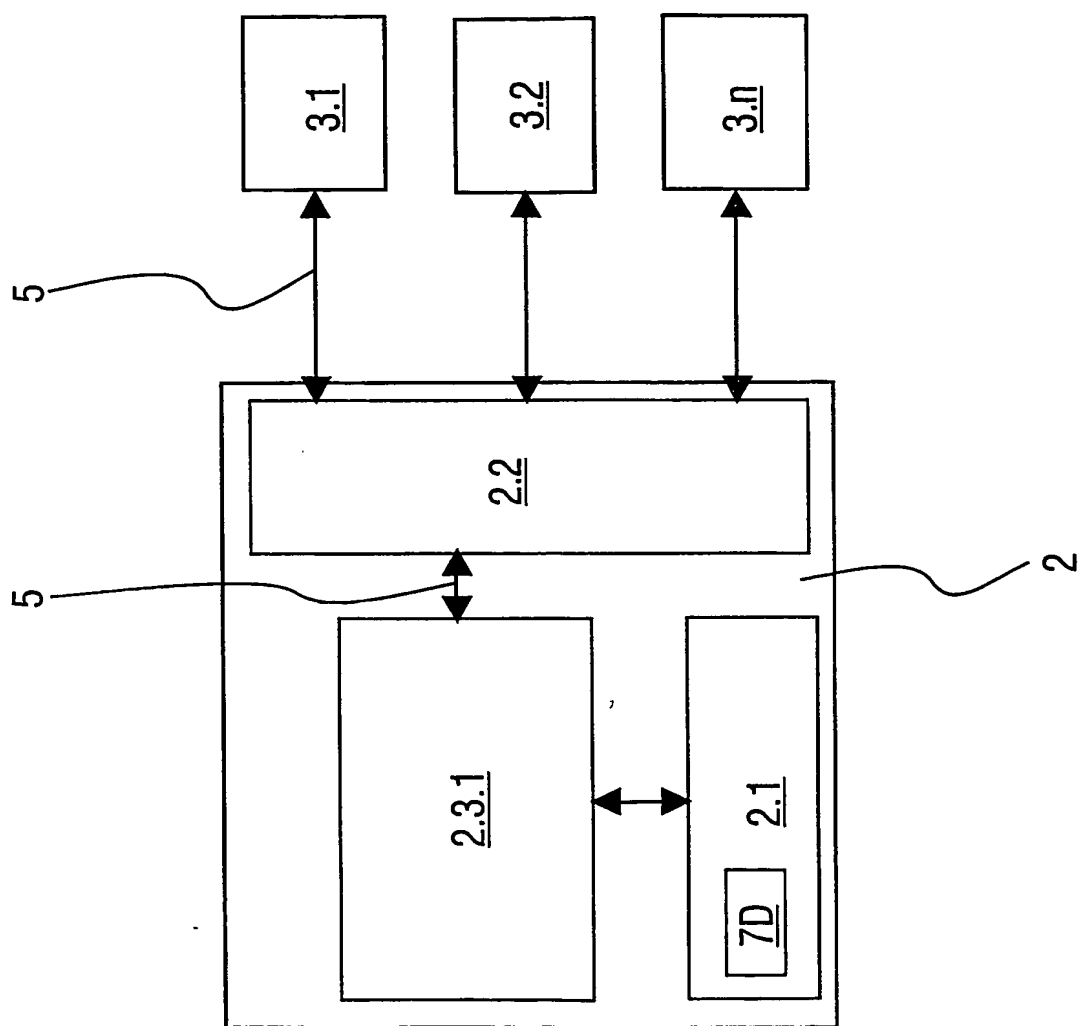
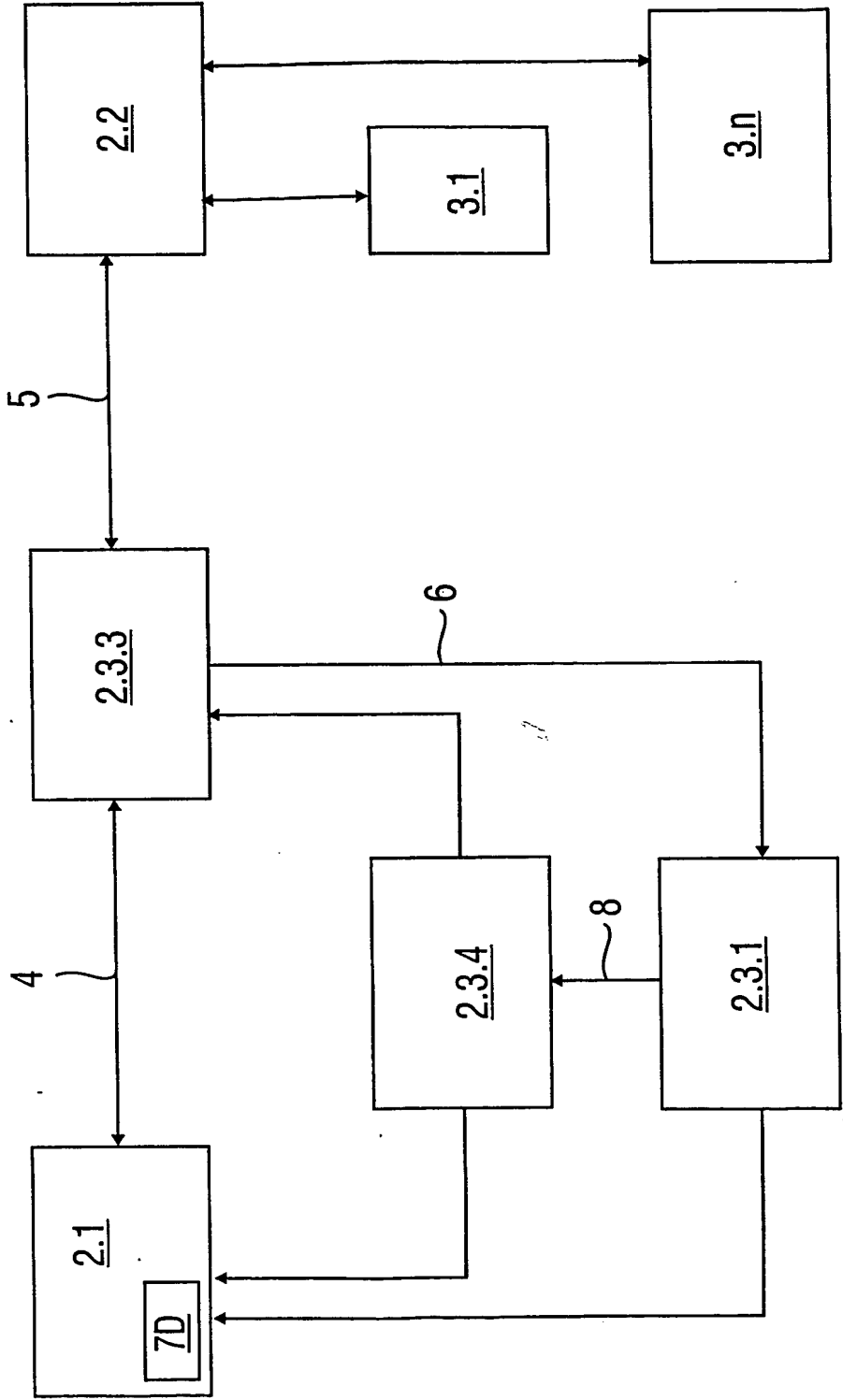


FIG 3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.